

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-044370

(43)Date of publication of application : 17.02.1998

(51)Int.Cl.

B41F 15/08
B41F 33/14
H05K 3/12

(21)Application number : 08-204387

(22)Date of filing : 02.08.1996

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

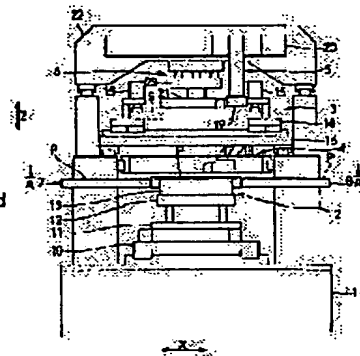
(72)Inventor : NISHI NOBORU
TOTANI KATSUMI
ODAKAMINE YUUJI

(54) SCREEN PRINTER AND ITS CONTROLLING METHOD

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a screen printer and its controlling method for correcting misalignment between a substrate and a screen with high accuracy.

SOLUTION: The screen printer comprises a substrate support table 2 movable in X-axis and Y-axis directions and rotating in a horizontal plane, a screen support means 3 disposed above the table 2 and movable in the Y-axis direction, a first imaging means 4 disposed between the table 2 and the means 3, movable in the X-axis and Y-axis directions to image a substrate P, a second imaging means 5 disposed above the means 3, movable in the X-axis and Y-axis directions to image a screen S, and a control means for allowing the means 4 to image the substrate before printing is conducted on the substrate to recognize a position of the substrate, for allowing the means 5 to image the screen to recognize a position of the screen to calculate the misalignment between the substrate and the screen, and driving the table 2 and the means 3 to correct the misalignment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3157465

[Date of registration] 09.02.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-44370

(43) 公開日 平成10年(1998)2月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 F	15/08	3 0 3	B 4 1 F	15/08 3 0 3 E
	33/14	7511-4 E	H 0 5 K	3/12 C
H 0 5 K	3/12		B 4 1 F	33/14 G

審査請求 未請求 請求項の数 1 1

O L

(全 1 3 頁)

(21) 出願番号 特願平8-204387

(22) 出願日 平成8年(1996)8月2日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 西 登

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 戸谷 克己

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 小高峯 裕司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

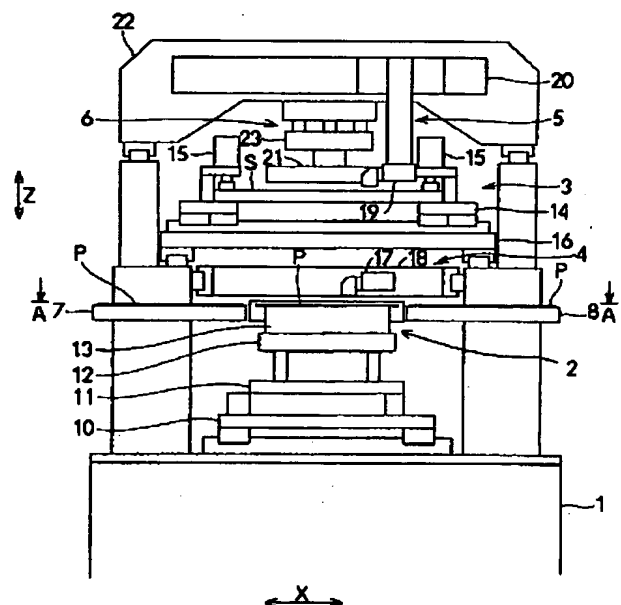
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷機及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 基板とスクリーンとの間のずれを高い精度で補正することができるスクリーン印刷機及びその制御方法を提供する。

【解決手段】 X軸、Z軸方向に移動自在で水平面内で回転する基板支持テーブル2と、この基板支持テーブルの上方に配され、Y軸方向に移動自在のスクリーン支持手段3と、基板支持テーブルとスクリーン支持手段との間に配され、X軸、Y軸方向に移動自在で、基板Pを撮像する第1撮像手段4と、スクリーン支持手段3の上方に配され、X軸、Y軸方向に移動自在で、スクリーンSを撮像する第2撮像手段5と、基板に印刷を行う前に、第1撮像手段に基板を撮像させて基板の位置を認識し、第2撮像手段にスクリーンを撮像させてスクリーンの位置を認識し、基板とスクリーンとの間のずれを算出し、基板支持テーブル、スクリーン支持手段を駆動してずれを補正する制御手段9とを備えたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平方向に延びるX軸の方向に移動するための第1移動機構及び垂直方向に延びるZ軸の方向に移動するための第2移動機構及び水平面内で回転するための回転機構を有する基板支持テーブルと、この基板支持テーブルの上方に配され、水平方向に延びるY軸の方向に移動するための移動機構を有するスクリーン支持手段と、

前記基板支持テーブルと前記スクリーン支持手段との間に配され、X軸及びY軸の方向に移動自在で、前記基板支持テーブル上に載置された基板を撮像するカメラを有する第1撮像手段と、

前記スクリーン支持手段の上方に配され、X軸及びY軸の方向に移動自在で、前記スクリーン支持手段に支持されたスクリーンを撮像するカメラを有する第2撮像手段と、

前記基板にスクリーン印刷を行う前に、前記第1撮像手段に前記基板を撮像させて前記基板の位置認識を行い、前記第2撮像手段に前記スクリーンを撮像させて前記スクリーンの位置認識を行い、得られた前記基板及び前記スクリーンの位置情報から前記基板と前記スクリーンとの間のずれを算出し、前記基板支持テーブルの第1移動機構及び回転機構、前記スクリーン支持手段の移動機構を駆動して前記ずれを補正する制御手段と、を備えたことを特徴とするスクリーン印刷機。

【請求項2】 前記第1撮像手段が撮像したスクリーン印刷後の基板の画像から少なくとも印刷ペーストの位置ずれを判別する印刷ペースト良否判別手段を設け、前記制御手段が、前記印刷ペースト良否判別手段からの印刷ペーストの位置ずれ情報に基づいて前記基板と前記スクリーンとの間のずれを補正することを特徴とする請求項1に記載のスクリーン印刷機。

【請求項3】 前記制御手段が、周期的に前記第1撮像手段にスクリーン印刷後の基板を撮像させ、得られた画像から前記印刷ペースト良否判別手段に前記基板の印刷ペーストの良否を判別させることを特徴とする請求項2に記載のスクリーン印刷機。

【請求項4】 前記第2撮像手段が撮像した前記スクリーンの画像から前記スクリーンの開口部の目詰まりを判別する目詰まり判別手段を設けたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載のスクリーン印刷機。

【請求項5】 前記制御手段が、周期的に前記第2撮像手段に前記スクリーンを撮像させ、得られた画像から前記目詰まり判別手段に前記スクリーンの開口部の目詰まりを判別させることを特徴とする請求項4に記載のスクリーン印刷機。

【請求項6】 前記スクリーンの上方または下方に配され、垂直方向に移動自在で、前記スクリーンに気体を吹き付ける気体吹付手段と、前記スクリーンを挟んで前記気体吹付手段と対向するように配され、垂直方向に移動

自在で、前記スクリーンに付着した印刷ペーストの残滓を吸引する吸引手段とを備えた清掃手段を設けたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載のスクリーン印刷機。

【請求項7】 前記清掃手段が、前記スクリーンと前記吸引手段との間に配され、前記スクリーンに対して接離し、前記印刷ペーストの残滓を付着させる通気性を有する清掃シートを備えたことを特徴とする請求項6に記載のスクリーン印刷機。

【請求項8】 前記スクリーンの下方に、垂直方向に移動自在で、前記スクリーンに付着した印刷ペーストの残滓を吸引する吸引手段と、前記スクリーンと前記吸引手段との間に配され、前記スクリーンに対して接離し、垂直方向に移動自在で、前記印刷ペーストの残滓を付着させる通気性を有する清掃シートとを備えた清掃手段を設けるとともに、前記スクリーン上を印刷ペースト塗布用のスキージが相対移動することにより前記スクリーンが前記清掃シートに押し付けられるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれかに記載のスクリーン印刷機。

【請求項9】 前記制御手段が、前記印刷ペースト良否判別手段または前記目詰まり判別手段の判別結果が否である場合に前記清掃手段に前記スクリーンを清掃させることを特徴とする請求項6～請求項8のいずれかに記載のスクリーン印刷機。

【請求項10】 請求項1～請求項9のいずれかに記載のスクリーン印刷機の制御方法であって、前記基板支持テーブル上に載置した基板を前記第1撮像手段に撮像させ、前記基板支持テーブルを印刷位置に上昇させて前記基板を前記第2撮像手段に撮像させ、前記第1撮像手段によって得られた前記基板の位置情報と前記第2撮像手段によって得られた前記基板の位置情報とのずれを算出させ、このずれによる誤差が解消されるように前記基板と前記スクリーンとの間のずれを補正させることを特徴とする制御方法。

【請求項11】 表面に校正用マークを有しこの校正用マークの位置が既知の校正用治具板を前記基板支持テーブル上に載置し、前記校正用マークを前記第1及び第2撮像手段に撮像させ、前記第1及び第2撮像手段によって得られた前記校正用マークの位置情報と前記校正用マークの既知の位置情報とのずれを算出させ、このずれによる誤差が解消されるように前記基板と前記スクリーンの位置認識を行わせることを特徴とする請求項10に記載のスクリーン印刷機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品を基板にはんだ付けするためのクリームはんだ等のペーストを基板に印刷するためのスクリーン印刷機及びその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、クリームはんだ等のペーストを基板に印刷するためにスクリーン印刷機が使用されている。従来のスクリーン印刷機は、水平方向に延びるX軸、Y軸の方向に移動するための移動機構及び垂直方向に延びるZ軸の方向に移動するための移動機構及び水平面内で回転するための回転機構を有する基板支持テーブルと、この基板支持テーブルの上方に配されたスクリーン支持手段と、基板支持テーブルとスクリーン支持手段との間に配され、X軸及びY軸の方向に移動自在で、基板支持テーブル上に載置された基板とスクリーン支持手段に支持されたスクリーンとを撮像するカメラを有する撮像手段とを備えている。

【0003】このスクリーン印刷機によって基板にスクリーン印刷を行うには、まず、基板支持テーブル上に載置されたスクリーン印刷前の基板とスクリーン支持手段に支持されたスクリーンとを撮像手段に撮像させて基板とスクリーンの位置認識を行い、得られた基板とスクリーンの位置情報から基板とスクリーンとの間のずれを算出し、基板支持テーブルをX軸及びY軸の方向に移動させるとともに水平面内で回転させてずれを補正する。そして、撮像手段を水平方向に退避させ、基板支持テーブルを上昇させて基板をスクリーンの下面に押し付け、スキージをスクリーンの上面に沿って移動させて基板上にペーストを印刷する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のスクリーン印刷機は、基板がスクリーンと接する位置にあるときに基板とスクリーンとの間のずれを算出することができないため、基板支持テーブルをZ軸方向に移動させる機構にひずみが有ると、基板とスクリーンとがずれた状態で印刷が行われてしまうという問題があった。

【0005】また、従来のスクリーン印刷機では、一台のカメラで基板とスクリーンとを撮像するようになっており、基板とスクリーンの画像は複雑な光学系を介してカメラに取り込まれるため、光学系にひずみが生じ易く、基板とスクリーンの正確な位置認識を行いにくいという問題があった。

【0006】また、スクリーンの画像を取り込む光学系は、画像の入射面をスクリーンの下面に向けた状態で配されるため、スクリーンから滴下したペーストが光学系の入射面に付着し、カメラがスクリーンの正確な位置を認識できなくなるという問題があった。

【0007】本発明は、上記の問題点を解決し、基板とスクリーンとの間のずれを高い精度で補正することができるスクリーン印刷機及びその制御方法を提供することを目的としてなされたものである。

【0008】また、本発明の他の目的は、欠けやかすれ等が少ない高品質の印刷ペーストを有する基板を製造することができるスクリーン印刷機を提供することにあ

る。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、請求項1の発明は、水平方向に延びるX軸の方向に移動するための第1移動機構及び垂直方向に延びるZ軸の方向に移動するための第2移動機構及び水平面内で回転するための回転機構を有する基板支持テーブルと、この基板支持テーブルの上方に配され、水平方向に延びるY軸の方向に移動するための移動機構を有するスクリーン支持手段と、前記基板支持テーブルと前記スクリーン支持手段との間に配され、X軸及びY軸の方向に移動自在で、前記基板支持テーブル上に載置された基板を撮像するカメラを有する第1撮像手段と、前記スクリーン支持手段の上方に配され、X軸及びY軸の方向に移動自在で、前記スクリーン支持手段に支持されたスクリーンを撮像するカメラを有する第2撮像手段と、前記基板にスクリーン印刷を行う前に、前記第1撮像手段に前記基板を撮像させて前記基板の位置認識を行い、前記第2撮像手段に前記スクリーンを撮像させて前記スクリーンの位置認識を行い、得られた前記基板及び前記スクリーンの位置情報から前記基板と前記スクリーンとの間のずれを算出し、前記基板支持テーブルの第1移動機構及び回転機構、前記スクリーン支持手段の移動機構を駆動して前記ずれを補正する制御手段と、を備えたことを特徴とするスクリーン印刷機である。

【0010】請求項2の発明は、請求項1のスクリーン印刷機において、前記第1撮像手段が撮像したスクリーン印刷後の基板の画像から少なくとも印刷ペーストの位置ずれを判別する印刷ペースト良否判別手段を設け、前記制御手段が、前記印刷ペースト良否判別手段からの印刷ペーストの位置ずれ情報に基づいて前記基板と前記スクリーンとの間のずれを補正することを特徴とするものである。

【0011】請求項3の発明は、請求項2のスクリーン印刷機において、前記制御手段が、周期的に前記第1撮像手段にスクリーン印刷後の基板を撮像させ、得られた画像から前記印刷ペースト良否判別手段に前記基板の印刷ペーストの良否を判別させることを特徴とするものである。

【0012】請求項4の発明は、請求項1～請求項3のいずれかのスクリーン印刷機において、前記第2撮像手段が撮像した前記スクリーンの画像から前記スクリーンの開口部の目詰まりを判別する目詰まり判別手段を設けたことを特徴とするものである。

【0013】請求項5の発明は、請求項4のスクリーン印刷機において、前記制御手段が、周期的に前記第2撮像手段に前記スクリーンを撮像させ、得られた画像から前記目詰まり判別手段に前記スクリーンの開口部の目詰まりを判別させることを特徴とするものである。

【0014】請求項6の発明は、請求項1～請求項5の

いずれかのスクリーン印刷機において、前記スクリーンの上方または下方に配され、垂直方向に移動自在で、前記スクリーンに気体を吹き付ける気体吹付手段と、前記スクリーンを挟んで前記気体吹付手段と対向するように配され、垂直方向に移動自在で、前記スクリーンに付着した印刷ペーストの残滓を吸引する吸引手段とを備えた清掃手段を設けたことを特徴とするものである。

【0015】請求項7の発明は、請求項6のスクリーン印刷機において、前記清掃手段が、前記スクリーンと前記吸引手段との間に配され、前記スクリーンに対して接離し、前記印刷ペーストの残滓を付着させる通気性を有する清掃シートを備えたことを特徴とするものである。

【0016】請求項8の発明は、請求項1～請求項7のいずれかに記載のスクリーン印刷機において、前記スクリーンの下方に、垂直方向に移動自在で、前記スクリーンに付着した印刷ペーストの残滓を吸引する吸引手段と、前記スクリーンと前記吸引手段との間に配され、前記スクリーンに対して接離し、垂直方向に移動自在で、前記印刷ペーストの残滓を付着させる通気性を有する清掃シートとを備えた清掃手段を設けるとともに、前記スクリーン上を印刷ペースト塗布用のスキージが相対移動することにより前記スクリーンが前記清掃シートに押し付けられるようにしたことを特徴とするものである。

【0017】請求項9の発明は、請求項6～請求項8のいずれかに記載のスクリーン印刷機において、前記制御手段が、前記印刷ペースト良否判別手段または前記目詰まり判別手段の判別結果が否である場合に前記清掃手段に前記スクリーンを清掃させることを特徴とするものである。

【0018】請求項10の発明は、請求項1～請求項9のいずれかに記載のスクリーン印刷機の制御方法であって、前記基板支持テーブル上に載置した基板を前記第1撮像手段に撮像させ、前記基板支持テーブルを印刷位置に上昇させて前記基板を前記第2撮像手段に撮像させ、前記第1撮像手段によって得られた前記基板の位置情報と前記第2撮像手段によって得られた前記基板の位置情報とのずれを算出させ、このずれによる誤差が解消されるように前記基板と前記スクリーンとの間のずれを補正させることを特徴とするものである。

【0019】請求項11の発明は、請求項10に記載のスクリーン印刷機の制御方法において、表面に校正用マークを有しこの校正用マークの位置が既知の校正用治具板を前記基板支持テーブル上に載置し、前記校正用マークを前記第1及び第2撮像手段に撮像させ、前記第1及び第2撮像手段によって得られた前記校正用マークの位置情報と前記校正用マークの既知の位置情報とのずれを算出させ、このずれによる誤差が解消されるように前記基板と前記スクリーンの位置認識を行わせることを特徴とするものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施形態を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1実施形態のスクリーン印刷機の要部の正面図、図2は図1のA-A線矢視図、図3は図1のスクリーン印刷機の右側面図、図4は図1のスクリーン印刷機の制御回路のブロック図である。

【0021】図1に示すスクリーン印刷機は、基板上にクリームはんだを印刷するためのもので、基台1上に設置された基板支持テーブル2と、この基板支持テーブル2の上方に配されたスクリーン支持手段3と、基板支持テーブル2とスクリーン支持手段3との間に配され、基板支持テーブル2上に載置された基板Pを撮像する第1撮像手段4と、スクリーン支持手段3の上方に配され、スクリーン支持手段3に支持されたスクリーンSを撮像する第2撮像手段5と、スクリーンSの上方に配された印刷ヘッド6と、基板Pを基板支持テーブル1上に供給する供給コンベヤ7と、基板Pを基板支持テーブル1上から排出する排出コンベヤ8と、基板支持テーブル2、スクリーン支持手段3、第1撮像手段4、第2撮像手段5、印刷ヘッド6、供給コンベヤ7、排出コンベヤ8を駆動制御する制御手段9（図4参照）とを備えている。

【0022】基板支持テーブル2は、水平方向に延びるX軸の方向（図1の左右方向）に移動するための第1移動機構10と、この第1移動機構10上に設けられ、水平面内で回転するための回転機構11と、この回転機構11上に設けられ、垂直方向に延びるZ軸の方向に移動するための第2移動機構12と、この第2移動機構12上に設けられた基板支持プレート13と、基板支持プレート13の上面に設けられ、基板PをX軸の方向に搬送する搬送機構（不図示）とを備えている。なお、基板Pの表面には、二個の位置認識用マーク（不図示）が付されている。

【0023】スクリーン支持手段3は、スクリーンSの周縁部の下面を支持するスクリーン支持枠14と、スクリーン支持枠14の上方に配され、スクリーンSの周縁部をスクリーン支持枠14に圧接する複数のスクリーン押えシリンダ15と、水平方向に延びるY軸の方向（図2参照）に移動するための移動機構16とを備えている。なお、スクリーンSの上面には、二個の位置認識用マーク（不図示）が付されている。

【0024】第1撮像手段4は、カメラ17と、カメラ17をX軸方向及びY軸方向に移動させる移動機構18とを備えている。また、第2撮像手段5は、カメラ19と、カメラ19をX軸方向に移動させる移動機構20とを備えている。また、カメラ19は、印刷ヘッド6の移動機構22（後述）によってY軸方向に移動自在に支持されている。

【0025】印刷ヘッド6は、下部に設けられた印刷ペースト塗布用のスキージ21と、Y軸方向に移動するための移動機構22と、スキージ21をZ軸方向に移動す

るための垂直移動機構23とを備えている。

【0026】供給コンベヤ7は、基板支持テーブル2をX軸方向に移動させることによって基板支持テーブル2と連結され、この状態で供給コンベヤ7を駆動すると基板支持テーブル2の搬送機構が連動するようになっている。

【0027】排出コンベヤ8は、基板支持テーブル2をX軸方向に移動させることによって基板支持テーブル2と連結され、この状態で排出コンベヤ8を駆動すると基板支持テーブル2の搬送機構が連動するようになっている。

【0028】図4に示すように、制御手段9は、認識ボード24と、ROM（不図示）に格納されたプログラムに従って全体の制御を行うCPU25と、モータ制御部26とを備えており、認識ボード24はバス27を介してCPU25及びモータ制御部26に接続されている。認識ボード24には第1撮像手段4のカメラ17及び第2撮像手段5のカメラ19が接続されている。モータ制御部26には、サーボモータドライバSMDまたはパルスモータドライバPMDを介して、基板支持テーブル2

の第1及び第2移動機構10、12、回転機構11、スクリーン支持手段3の移動機構16、第1撮像手段4の移動機構18、第2撮像手段5の移動機構20、印刷ヘッド6の移動機構22のサーボモータSMまたはパルスモータPMが接続されている。

【0029】SM1は基板支持テーブル2の第2移動機構12のサーボモータ、PM1は回転機構11のパルスモータ、PM2は第1移動機構10のパルスモータ、PM3はスクリーン支持手段3の移動機構16のパルスモータ、PM4は第1撮像手段4の移動機構18のX軸の

パルスモータ、PM5は移動機構18のY軸のパルスモータ、SM2は第2撮像手段5の移動機構20のサーボモータ、PM6は第2撮像手段5のカメラ19をY軸方向に移動させる移動機構22のパルスモータである。

【0030】なお、図3において、28はハウジング、29及び30はハウジング28の前面及び後面に設けられた開口部（不図示）を開閉するためのガルウイング式の扉である。

【0031】次に、上記のように構成したスクリーン印刷装置の動作を説明する。まず、基板Pにスクリーン印刷を行う前に、第1撮像手段4のカメラ17と第2撮像手段5のカメラ19の位置合わせを行う。

【0032】基板Pを供給コンベヤ7上に載置すると、フォトセンサ（不図示）がこれを検知し、基板ストップ（不図示）が下降し、基板Pを搬送中に移動しないように押さえる。次に、基板支持テーブル2が左方向に移動し、供給コンベヤ7と連結される。供給コンベヤ7が駆動され、これに基板支持テーブル2の搬送機構が連動して基板Pが基板支持テーブル2に向かって搬送される。基板Pが基板支持テーブル2上の所定位置に達すると、

供給コンベヤ7が停止する。そして、公知の位置決め機構（不図示）によって基板Pが位置決めされた後、基板支持テーブル2が右方向に移動して元の位置（以下、原点位置と記す）に復帰する。

【0033】次に、第1撮像手段4のカメラ17がX軸方向及びY軸方向に移動して基板P上の二個の位置認識用マークを撮像する。その画像は認識ボード24に記憶される。CPU25は、認識ボード24に記憶された画像から各位置認識用マークの位置を認識し、RAM（不図示）に記憶する。

【0034】次に、カメラ17及びスクリーン支持手段3が水平方向に退避し、基板支持テーブル2が上昇し、基板Pが印刷位置に達すると基板支持テーブル2が停止する。第2撮像手段5のカメラ19がX軸方向及びY軸方向に移動して基板P上の二個の位置認識用マークを撮像し、その画像は認識ボード24に記憶される。CPU25は、認識ボード24に記憶された画像から各位置認識用マークの位置を認識し、得られた位置情報をRAMに記憶されている第1撮像手段4によって得られた位置情報と比較して両者のずれを算出する。このずれはカメラ17とカメラ19の位置ずれ及び基板支持テーブル2をZ軸方向に移動させる第2移動機構12のひずみによって生じるものである。CPU25は、このずれを解消するためのカメラ19の移動量を算出し、カメラ19を移動させ、その位置をカメラ19の新しい基準位置としてRAMに記憶させる。そして、基板支持テーブル2が原点位置に下降し、スクリーン支持手段3が印刷位置に復帰するとともにカメラ17が基準位置に復帰する。

【0035】次に、実際に基板Pにスクリーン印刷を行う場合について説明する。まず、第1撮像手段4のカメラ17がX軸方向及びY軸方向に移動して基板P上の二個の位置認識用マークを撮像し、その画像は認識ボード24に記憶される。そして、CPU25が認識ボード24に記憶された画像から各位置認識用マークの位置を認識し、位置情報がRAMに記憶される。また、第2撮像手段5のカメラ19がX軸方向及びY軸方向に移動してスクリーンS上の二個の位置認識用マークを撮像し、その画像は認識ボード24に記憶される。そして、CPU25が認識ボード24に記憶された画像から各位置認識用マークの位置を認識し、得られた位置情報をRAMに記憶された基板Pの位置認識用マークの位置情報と比較して基板PとスクリーンSとの間のずれを算出する。

【0036】CPU25は、このずれを補正するための基板支持テーブル2とスクリーン支持手段3の移動量を算出し、得られた値に基づいてモータ制御部26が基板支持テーブル2の移動機構10、回転機構11、スクリーン支持手段3の移動機構16のモータを駆動して基板PとスクリーンSとのずれを補正する。

【0037】次に、第1及び第2撮像手段4、5のカメラ17、19が退避し、基板支持テーブル2が上昇し、

基板Pが印刷位置に達すると停止する。そして、印刷ヘッド6が下降し、スキージ21がスクリーンSの上面に沿って摺動し、基板P上にクリームはんだが印刷される。印刷が終了すると、基板支持テーブル2が下降し、原点位置に達すると一旦停止し、右方向に移動して排出コンベヤ8と連結される。そして、基板Pを位置決めしている位置決め機構が解除され、排出コンベヤ8が駆動され、これに基板支持テーブル2の搬送機構が連動して基板Pが排出コンベヤ8に向かって搬送される。基板Pが排出コンベヤ8上の所定位置に達すると、排出コンベヤ8が停止する。そして、基板支持テーブル2は原点位置に戻る。

【0038】その後、排出コンベヤ8が駆動され、基板Pはチップマウンタ（不図示）に搬送され、電子部品が取り付けられた後、炉内に搬送され、電子部品がはんだ付けされる。一方、基板支持テーブル2は供給コンベヤ7と連結され、供給コンベヤ7から次の基板Pを受け取る。そして、上記の工程が繰り返されて基板Pにスクリーン印刷が行われる。

【0039】なお、上記実施形態では、カメラ17、19の位置ずれや基板支持テーブル2の第2移動機構12のひずみによって生じるずれを解消するためにカメラ19の基準位置を変更しているが、これに代えて、カメラ17の基準位置を変更しても良い。また、カメラの基準位置を変更する代わりに、前記ずれを補正するために基板支持テーブル2及び/またはスクリーン支持手段3の移動量に加算するオフセット値を算出し、このオフセット値を基板支持テーブル2及び/またはスクリーン支持手段3の移動量に加算するようにしてもよい。なお、カメラ17とカメラ19の位置合わせや前記オフセット値の算出は全基板について実施する必要はなく、所定の周期（印刷を行った基板の枚数や経過時間等）毎に実施すれば良い。

【0040】次に、本発明の第2実施形態について説明する。この実施形態では、表面に校正用マークを有する校正用治具板（不図示）を使用して、第1撮像手段4のカメラ17の移動機構18のひずみによって生じる位置認識のずれと、第2撮像手段5のカメラ19の移動機構20、22のひずみによって生じる位置認識のずれとを算出し、これらのずれによる誤差が解消されるように基板PとスクリーンSの位置認識を行う。

【0041】校正用治具板は、その表面に、格子状に設けられた複数本の線からなる校正用マークを有しており、これらの線の基準点からの位置を測定機器によって精密に測定し、制御手段9のRAMに記憶させる。

【0042】次に、校正用治具板を供給コンベヤ7上に載置する。校正用治具板は第1実施形態と同様のプロセスにしたがって基板支持テーブル2上に位置決めされる。そして、第1撮像手段4のカメラ17がX軸方向及びY軸方向に移動して校正用マークの線を順次撮像し、

その画像は認識ボード24に記憶される。CPU25は、認識ボード24に記憶された画像から、校正用マークの各線の基準点からの位置を算出し、これをあらかじめRAMに記憶されている校正用マークの各線の位置情報と比較して両者のずれを算出する。このずれは、カメラ17を移動させる機構18のひずみによって生じるものである。CPU25は、このずれを補正するためにカメラ17の移動量に加算するオフセット値を算出し、RAMに記憶させる。

【0043】次に、カメラ17、スクリーン支持手段3が退避し、基板支持テーブル2が上昇し、校正用治具板が印刷位置に達すると停止する。そして、第2撮像手段5のカメラ19がX軸方向及びY軸方向に移動して校正用マークの線を順次撮像し、その画像を認識ボード24に記憶する。CPU25は、認識ボード24に記憶された画像から、校正用マークの各線の基準点からの位置を算出し、これをあらかじめRAMに記憶されている校正用マークの各線の位置情報と比較して両者のずれを算出する。このずれは、カメラ19を移動させる機構20、22のひずみによって生じるものである。CPU25は、このずれを補正するためにカメラ19の移動量に加算するオフセット値を算出し、RAMに記憶させる。そして、基板支持テーブル2が原点位置に下降し、校正用治具板が排出コンベヤ8によって排出される。

【0044】基板Pにスクリーン印刷を行うにあたっては、まず、第1実施形態と同様に、カメラ17で基板Pの位置認識用マークを撮像し、カメラ19でスクリーンSの位置認識用マークを撮像する。そして、得られた基板PとスクリーンSの位置情報にそれぞれ前記オフセット値を加算して基板PとスクリーンSの位置認識を行う。このようにすると、基板PとスクリーンSのより正確な位置認識ができ、基板PとスクリーンSとのずれをより高い精度で補正することができる。

【0045】次に、本発明の第3実施形態について説明する。この実施形態では、制御手段9に、第1撮像手段4のカメラ17が撮像したスクリーン印刷後の基板Pの画像から印刷ペーストの印刷ずれ、かけ、やせ、ブリッジ、にじみ等を判別する印刷ペースト良否判別手段が設けられている。この印刷ペースト良否判別手段はROMに格納されたプログラムによって構成されており、この印刷ペースト良否判別手段によって周期的に基板Pのクリームはんだの良否を判別する。なお、周期は、例えば印刷した基板の枚数や経過時間等によって決められる。

【0046】印刷ペースト良否判別手段によって印刷ペーストの良否を判別する手順を図5、6のフローチャート図に従って説明する。RAMにはあらかじめ基板P上のクリームはんだ印刷領域の面積、形状、位置等の情報が記憶されており、これに基づいて個々のクリームはんだ印刷領域に対して検査範囲が設定される（ステップ#5）。

【0047】次に、カメラ17が取り込んだ検査範囲内の画像が二値化処理され（ステップ#10）、クリームはんだ印刷領域の形状をあらかじめRAMに記憶されているクリームはんだ印刷領域の形状と照合することによりクリームはんだ印刷領域の中心が算出される（ステップ#15）。この中心の位置をRAMに記憶されているクリームはんだ印刷領域の中心の位置と比較することによりクリームはんだ印刷領域のずれが算出され（ステップ#20）、このずれが許容値以下であるか否かが判定され（ステップ#25）、許容値より大きい場合にはNGと判定され（ステップ#30）、ディスプレイ（不図示）にNGを表す表示がなされ、処理が中断される。そして、得られた印刷ずれ情報に基づいてモータ制御部26が基板支持テーブル2の第1移動機構10、回転機構11、スクリーン支持手段3の移動機構16のモータを駆動して基板PとスクリーンSとのずれを補正する。

【0048】ずれが許容値以下の場合には、クリームはんだの欠け、やせが許容値以下であるか否かを判別する工程に進む。まず、クリームはんだ印刷領域の画素数を数えることによりクリームはんだ領域の面積が測定され（ステップ#35）、測定面積とRAMに記憶されている基準面積との差の絶対値が許容値以下であるか否かが判定され（ステップ#40）、面積差が許容値より大きい場合にはNGと判定され（ステップ#45）、ディスプレイにNGを表す表示がなされ、処理が中断される。

【0049】面積差が許容値以下の場合には、クリームはんだのブリッジ、にじみが許容値以下であるか否かを判別する工程に進む。まず、個々のクリームはんだ印刷禁止領域に対して検査範囲が設定され（ステップ#50）、カメラ17が取り込んだ検査範囲内の画像が二値化処理され（ステップ#55）、クリームはんだ領域の画素数を数えることによりクリームはんだ領域の面積が測定される（ステップ#60）。そして、測定面積がRAMに記憶されている許容値以下であるか否かが判定され（ステップ#65）、許容値より大きい場合にはNGと判定され（ステップ#70）、ディスプレイにNGを表す表示がなされ、処理が中断される。許容値以下の場合にはこの基板Pの印刷ペーストはOKであると判定され（ステップ#75）、ディスプレイにOKを表す表示がなされ、処理が終了する。

【0050】次に、本発明の第4実施形態について説明する。この実施形態では、制御手段9に、第2撮像手段5のカメラ19が撮像したスクリーン印刷後のスクリーンSの画像からスクリーンSの目詰まりを判別する目詰まり判別手段が設けられている。この目詰まり判別手段は、ROMに格納されたプログラムによって構成されている。そして、図7に示すように、スクリーンSの退避位置の手前の位置には、スクリーンSの下方に配された第1清掃手段31と、この第1清掃手段31に対してスクリーンSの退避方向側に並ぶように配された第2清掃

手段32とが設けられている。

【0051】第1清掃手段31は、垂直方向に移動自在で、スクリーンSに付着したクリームはんだの残滓を吸引するノズル33と、スクリーンSと吸引ノズル33との間に配され、スクリーンSに対して接離し、クリームはんだの残滓を付着させる清掃シート34とを備えている。ノズル33はスクリーンSの紙面と垂直方向の幅とほぼ同じ幅を有しており、コンプレッサ（不図示）に接続されている。清掃シート34はスクリーンSの前記幅とほぼ等しい幅を有する長尺状のもので、適度の通気性を有する紙や不織布等によって構成され、アルコール等の有機溶剤を浸透させてある。

【0052】清掃シート34は、紙面と垂直の方向に延びる繰り出しローラ35に巻かれており、その先端は、ローラ35に対してスクリーンSの退避方向に間隔をおいて平行に配された巻き取りローラ36に接続されている。繰り出しローラ35と巻き取りローラ36の間の部分は、ローラ35、36の上方に平行に配された一对のガイドローラ37、38によってスクリーンSと対向するように案内されている。巻き取りローラ36にはモータ（不図示）が連結されており、このモータを駆動すると清掃シート34が矢印の方向に移動するようになっている。

【0053】第2清掃手段32は、スクリーンSの下方に配され、垂直方向に移動自在で、スクリーンSに空気を吹き付けるノズル39と、このノズル39とスクリーンSを挟んで対向するように配され、垂直方向に移動自在で、スクリーンSに付着したクリームはんだの残滓を吸引するノズル40と、スクリーンSとノズル40との間に配され、スクリーンSに対して接離し、クリームはんだの残滓を付着させる清掃シート41とを備えている。ノズル39、40はスクリーンSの紙面と垂直方向の幅とほぼ同じ幅を有しており、それぞれコンプレッサ（不図示）に接続されている。清掃シート41は、スクリーンSの前記幅とほぼ等しい幅を有する長尺状のもので、適度の通気性を有する紙によって構成されている。

【0054】清掃シート41は、紙面と垂直方向に延びる繰り出しローラ42に巻かれており、その先端は、繰り出しローラ42に対して上方に間隔をおいて平行に配された巻き取りローラ43に接続されている。ローラ42、43間の部分は、ローラ42の下方に平行に配された一对のガイドローラ44、45によってスクリーンSと対向するように案内され、ローラ43の下方に平行に配されたガイドローラ46によって巻き取りローラ43に案内されている。ローラ43にはモータ（不図示）が連結されており、このモータを駆動すると清掃シート41が矢印の方向に移動するようになっている。

【0055】次に、この実施形態のスクリーン印刷機の動作を説明する。まず、第2撮像手段5のカメラ19がX軸及びY軸の方向に移動してスクリーン印刷後のスク

リーンSを撮像し、その画像が認識ボード24に記憶される。この画像は目詰まり判別手段によって処理され、スクリーンSの目詰まりが判別される。以下にその手順を図8に示すフローチャート図に従って説明する。

【0056】RAMにはあらかじめスクリーンSの個々の開口部の面積、形状、位置等の情報が記憶されており、これに基づいて、スクリーンSの個々の開口部に対して検査範囲が設定される(ステップ#105)。次に、カメラ19が取り込んだ検査範囲内の画像が二値化処理され(ステップ#110)、クリームはんだ領域の画素数を数えることによりクリームはんだ領域の面積が測定される(ステップ#115)。そして、RAMにはあらかじめクリームはんだ領域の面積の許容値が記憶されており、測定面積が許容値以下であるか否かが判定される(ステップ#120)。測定面積が許容値より大きい場合にはNGと判定され(ステップ#125)、ディスプレイにNGを表す表示がなされ、第1及び第2清掃手段31、32によってスクリーンSの清掃が行われた後(ステップ#130)、ステップ#105に戻り、再びスクリーンSの開口部の目詰まりが判定される。測定面積が許容値以下の場合にはOKと判定され(ステップ#135)、ディスプレイ(不図示)にOKを表す表示がなされ、処理が終了する。

【0057】第1及び第2清掃手段31、32によるスクリーンSの清掃について詳しく説明すると、まず、スクリーン支持手段3が退避位置に向かって移動し、スクリーンSの先端が第1清掃手段31の位置に達すると、スクリーン支持手段3が停止する。次に、第1清掃手段31が上方に移動して清掃シート34がスクリーンSの下面に接する位置で停止し、スキージ21が下降してスクリーンSの上面に接する。次に、スクリーン支持手段3が退避位置に向かって移動するとともに、第1清掃手段31のノズル33に接続されたコンプレッサが駆動される。スクリーン支持手段3の移動に伴ってスクリーンSの下面が清掃シート34で拭かれ、スクリーンSの下面に付着したクリームはんだ及びフラックスがノズル33によって清掃シート34上に吸引される。なお、スクリーンSの上面にスキージ21が接しており、スクリーンSが清掃シート34に確実に密着するため、効果の高い清掃を行うことができる。

【0058】スクリーンSの先端が第2清掃手段32の位置に達すると、スクリーン支持手段3が一旦停止する。そして、第2清掃手段32のノズル39が上昇し、スクリーンSの下面から少し離れた位置で停止するとともに、ノズル40及び清掃シート41が下降して清掃シート41がスクリーンSの上面に接すると停止する。そして、再びスクリーン支持手段3が退避位置に向かって移動し始め、ノズル39、40に接続されたコンプレッサが駆動され、第1清掃手段32によって清掃されたスクリーンSの下面にノズル39から噴射された空気が吹

き付けられ、開口部内に付着しているクリームはんだ及びフラックスが吹き飛ばされ、吹き飛んだクリームはんだ及びフラックスはノズル40に吸引され、清掃シート41に付着し、浸み込む。

【0059】以上のように第1及び第2清掃手段31、32によってスクリーンSの上下面と開口部内が清掃された後、清掃シート34、41、ノズル33、39、40はスクリーンSから離れ、スクリーン支持手段3は印刷位置に戻る。そして、第1清掃手段31の巻き取りローラ36が駆動され、清掃シート34が所定量送られ、清掃シート34の未使用の部分がスクリーンSと対向する位置に繰り出される。また、第2清掃手段32の巻き取りローラ43が駆動され、清掃シート41が所定量送られ、清掃シート41の未使用の部分がスクリーンSと対向する位置に繰り出される。

【0060】なお、上記実施形態では、目詰まり判別手段の判別結果に基づいてスクリーンSの清掃を行うようにしているが、周期的にスクリーンSの清掃を行うようにしても良い。また、印刷ペースト良否判定手段の判別結果に基づいてスクリーンSの清掃を行うようにしても良い。

【0061】また、上記実施形態では、清掃手段及びスキージを停止させた状態でスクリーンを移動させることによってスクリーンを清掃するようにしているが、これに代えて、スクリーンを停止させた状態で清掃手段及びスキージを移動させることによってスクリーンを清掃するようにしても良い。

【0062】また、スクリーンSを清掃する手段は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した清掃手段や既存の清掃手段を種々組み合わせることによって構成することができる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のスクリーン印刷機によれば、スクリーンを撮像するカメラを別個に設け、かつスクリーン支持手段をY軸方向に移動自在としたことにより、基板がスクリーンと接する位置に有るときの基板とスクリーンとのずれを算出することができるため、基板支持テーブルをZ軸方向に移動させる機構にひずみが有っても、それによって生じるずれを解消するように基板とスクリーンとのずれを補正することができる。

【0064】また、基板を撮像するカメラとスクリーンを撮像するカメラを別にしたことにより、一台のカメラで基板とスクリーンの双方を撮像する場合のように複雑な光学系を必要としないので、光学系のひずみによる誤差を少なくすることができる。

【0065】また、各カメラは画像入射面が下を向いた状態でセットされているため、スクリーンから滴下した印刷ペーストがカメラの画像入射面に付着することがない。

【0066】したがって、基板とスクリーンとの間のずれを高い精度で補正することができるものである。また、本発明のスクリーン印刷機は、スクリーン支持手段をY軸方向に移動させることができるため、内部のメンテナンスを行う際に作業性が良いという利点も有する。

【0067】請求項2のスクリーン印刷機によれば、第1撮像手段が撮像したスクリーン印刷後の基板の画像から少なくとも印刷ペーストの位置ずれを判別する印刷ペースト良否判別手段を設け、制御手段が、印刷ペースト良否判別手段からの印刷ペーストの位置ずれ情報に基づいて基板とスクリーンとの間のずれを補正するようにしたことにより、基板とスクリーンとの間のずれをさらに高い精度で補正することができる。

【0068】請求項3のスクリーン印刷機によれば、制御手段が、周期的に第1撮像手段にスクリーン印刷後の基板を撮像させ、得られた画像から印刷ペースト良否判別手段に印刷ペーストの良否を判別させ、印刷ペースト良否判別手段からの印刷ペーストの位置ずれ情報に基づいて基板とスクリーンとの間のずれを補正するようにしたことにより、基板支持テーブル、スクリーン支持手段、第1及び第2撮像手段の移動機構に経時変化によるひずみが生じて、そのひずみによる誤差を少なくすることができるので、基板とスクリーンとの間のずれをより高い精度で補正することができる。

【0069】請求項4のスクリーン印刷機によれば、第2撮像手段が撮像したスクリーンの画像からスクリーンの開口部の目詰まりを判別する目詰まり判別手段を設けたことにより、高品質の印刷ペーストを有する基板を得ることができる。

【0070】請求項5のスクリーン印刷機によれば、制御手段が、周期的に第2撮像手段にスクリーン印刷後のスクリーンを撮像させ、得られた画像から目詰まり判別手段にスクリーンの開口部の目詰まりを判別させるようにしたことにより、高品質の印刷ペーストを有する基板を安定して得ることができる。

【0071】請求項6のスクリーン印刷機によれば、スクリーンの上方または下方に配され、垂直方向に移動自在で、スクリーンに気体を吹き付ける気体吹付手段と、スクリーンを挟んで気体吹付手段と対向するように配され、垂直方向に移動自在で、スクリーンに付着した印刷ペーストの残滓を吸引する吸引手段とを備えた清掃手段を設けたことにより、高品質の印刷ペーストを有する基板を得ることができる。また、スクリーン支持手段がY軸方向に移動自在であるため、清掃手段は水平方向に移動するための機構を必要とせず、構造が簡素であり、低コストで製造することができる。

【0072】請求項7のスクリーン印刷機によれば、清掃手段が、スクリーンと吸引手段との間に配され、スクリーンに対して接離し、印刷ペーストの残滓を付着させる通気性を有する清掃シートを備えたことにより、さら

に高品質の印刷ペーストを有する基板を得ることができる。

【0073】請求項8のスクリーン印刷機によれば、スクリーンの下方に、垂直方向に移動自在で、スクリーンに付着した印刷ペーストの残滓を吸引する吸引手段と、スクリーンと吸引手段との間に配され、スクリーンに対して接離し、垂直方向に移動自在で、印刷ペーストの残滓を付着させる通気性を有する清掃シートとを備えた清掃手段を設けるとともに、スクリーン上に印刷ペースト塗布用のスキージが相対移動することによりスクリーンが清掃シートに押し付けられるようにしたことにより、清掃シートがスクリーンに密着した状態でスクリーンの清掃が行われるので、効果の高いスクリーンの清掃を行うことができ、高品質の印刷ペーストを有する基板を得ることができる。

【0074】請求項9のスクリーン印刷機によれば、制御手段が、印刷ペースト良否判別手段または目詰まり判別手段の判別結果が否である場合に清掃手段にスクリーンを清掃させるようにしたことにより、高品質の印刷ペーストを有する基板を安定して得ることができるとともに、オペレータの負担を軽減することができる。

【0075】請求項10のスクリーン印刷機の制御方法によれば、第1撮像手段のカメラと第2撮像手段のカメラの位置ずれや基板支持テーブルをZ軸方向に移動させる第2移動機構のひずみによる誤差を少なくすることができるので、基板とスクリーンとの間のずれを高い精度で補正することができる。

【0076】請求項11のスクリーン印刷機の制御方法によれば、第1及び第2撮像手段のカメラを移動させる機構のひずみによる基板及びスクリーンの位置認識の誤差を少なくすることができるので、基板とスクリーンとの間のずれをより高い精度で補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態のスクリーン印刷機の要部の正面図。

【図2】 図1のA-A線矢視図。

【図3】 図1のスクリーン印刷機の右側面図。

【図4】 図1のスクリーン印刷機の制御回路のブロック図。

【図5】 本発明の第3実施形態のスクリーン印刷機に搭載された印刷ペースト良否判別手段によって印刷ペーストの良否を判別する手順を示すフローチャート図。

【図6】 本発明の第3実施形態のスクリーン印刷機に搭載された印刷ペースト良否判別手段によって印刷ペーストの良否を判別する手順を示すフローチャート図。

【図7】 本発明の第4実施形態の要部を示す図。

【図8】 本発明の第4実施形態のスクリーン印刷機に搭載された目詰まり判別手段によってスクリーンの開口部の目詰まりを判別する手順を示すフローチャート図。

【符号の説明】

17

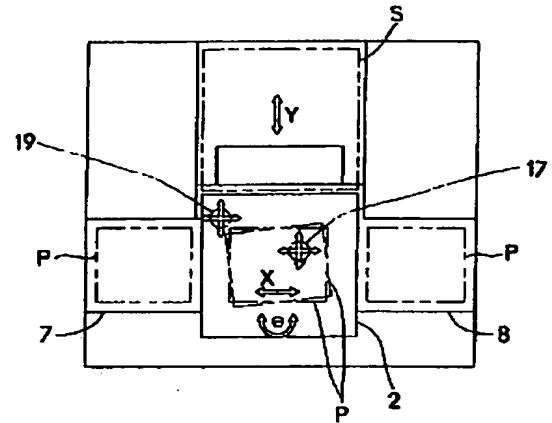
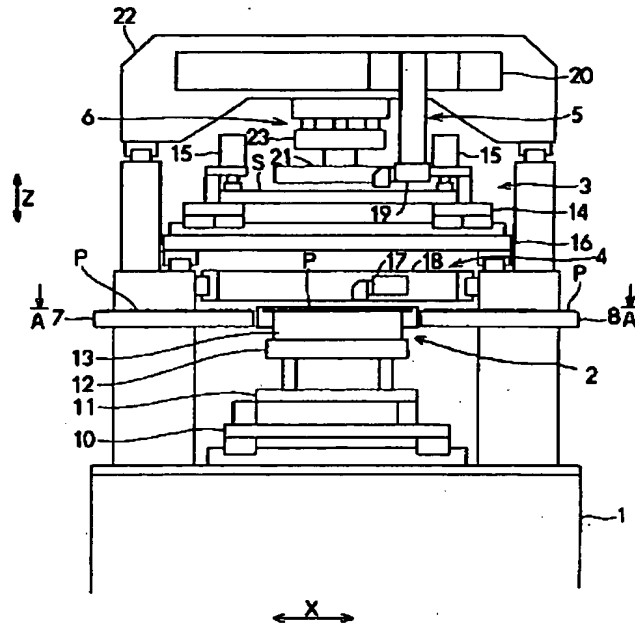
18

- 2 基板支持テーブル
- 3 スクリーン支持手段
- 4 第1撮像手段
- 5 第2撮像手段
- 9 制御手段
- 10 第1移動機構

- 11 回転機構
- 12 第2移動機構
- 16 スクリーン支持手段3の移動機構
- 17 第1撮像手段4のカメラ
- 19 第2撮像手段5のカメラ

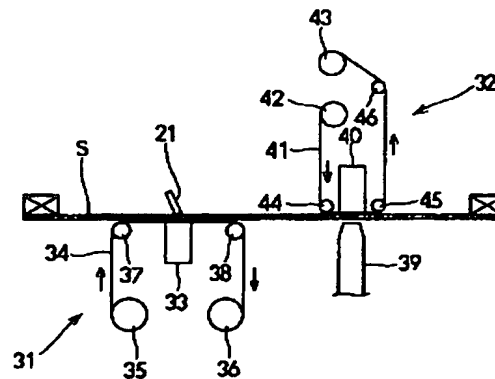
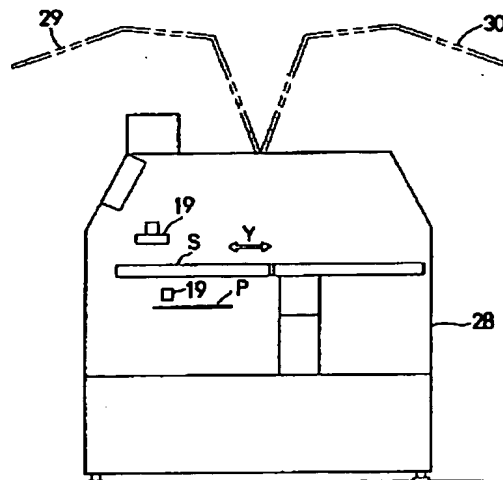
【図1】

【図2】

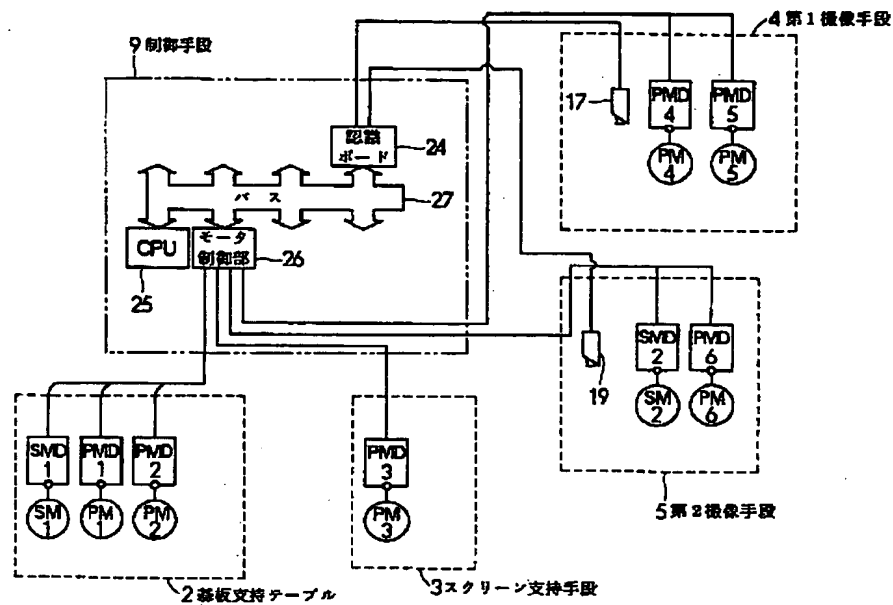


【図3】

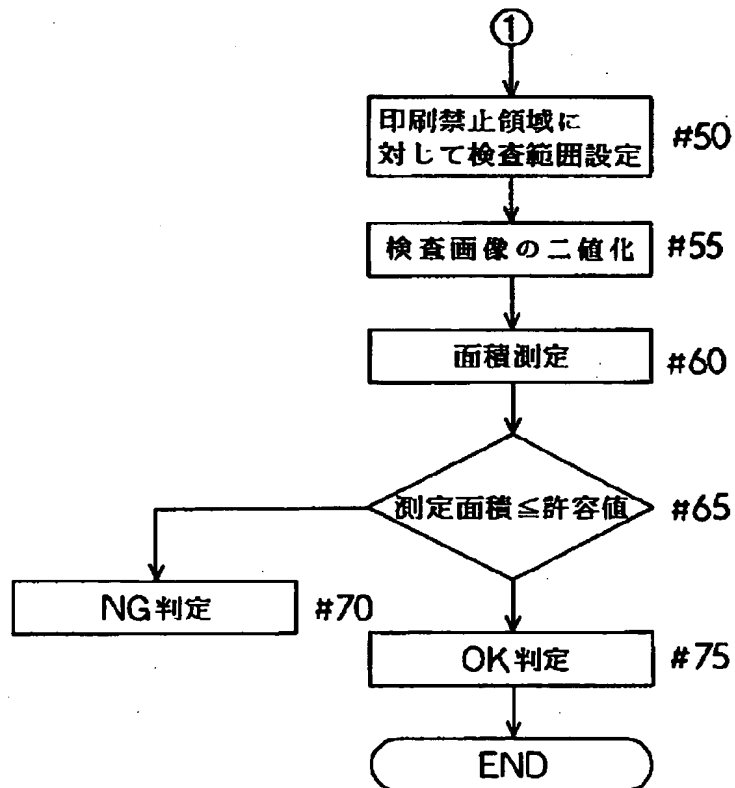
【図7】



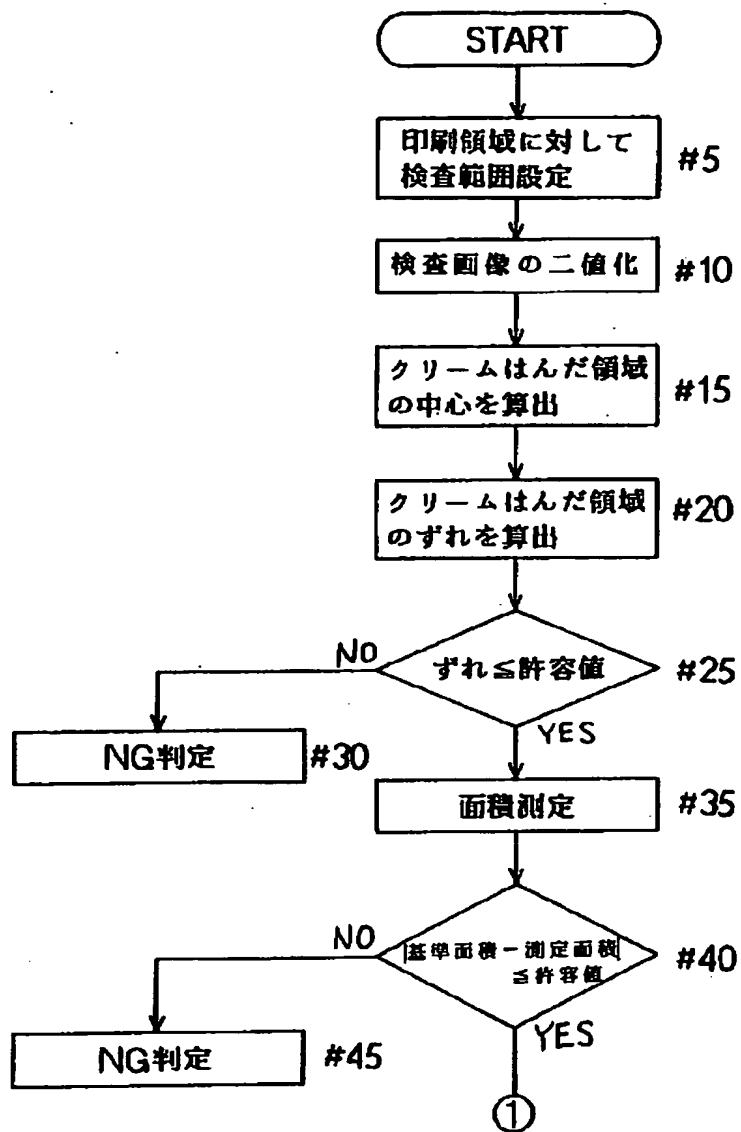
【図4】



【図6】



【図5】



【図8】

